

Н. М. Прокашев, Д. М. Суворов

Вятский государственный университет, г. Киров

gk.nikitos.13@mail.ru

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТЕПЛОВОГО ПУНКТА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

В работе приведена краткая характеристика работы центральных тепловых пунктов (ЦТП) и тепловой сети от ЦТП к потребителю. Определены основные параметры для составления математической модели. Поставлена задача расчета основных параметров при использовании математической модели работы ЦТП и тепловой сети потребителя в известном диапазоне граничных условий.

Ключевые слова: центральный тепловой пункт; математическое моделирование; эффективность работы системы теплоснабжения.

N. M. Prokashev, D. M. Suvorov

Vyatka State University, Kirov

DEVELOPMENT OF THE MATHEMATICAL MODEL OF THE CENTRAL HEATING POINT TO SOLVE THE PROBLEMS OF INCREASING THE EFFICIENCY OF HEAT SUPPLY

The paper presents short characteristics of the work of the central heating stations (CHS) and heating networks from the central heating station to the consumer. The main stages of work for the preparation of a mathematical model are identified. The task of calculating the main parameters when using the mathematical model of the operation of the CHS and the consumer's heat network work in a known range of boundary conditions has been set.

Keywords: central heating station; mathematical modeling; efficiency of heat supply system.

Центральный тепловой пункт (ЦТП) – это тепловой пункт, предназначенный для присоединения систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и технологических теплоиспользующих установок двух зданий или более.

Качество отопления определяется температурой внутреннего воздуха у абонента, значение которой должно находиться в пределах 20–22 °С.

Тепловую нагрузку отопительных установок, присоединенных к тепловой сети по независимой схеме при известных температуре наружного воздуха и температуре воды в подающем трубопроводе с учетом расхода сетевой воды, расчетных температур тепловой сети, температур воздуха внутри и снаружи отапливаемых зданий, характеристик отопительных приборов и перепада температуры воды в тепловой сети, можно определить по формулам, представленным в [1, 2].

Эти уравнения решаются методом последовательных приближений и позволяет определить тепловую нагрузку любой отопительной установки при заданных расходах и температурах сетевой воды [1, 2]. На их основе разрабатывается математическая модель для определения тепловой нагрузки ЦТП.

Моделирование будет осуществлено применительно к реальному ЦТП-162 города Кирова. Схема ЦТП-162 представлена на рис. 1.

Расчеты должны позволить определить оптимальные гидравлические режимы работы самого здания, с приблизительной оценкой суммарного сопротивления системы отопления и ее действительного напора.

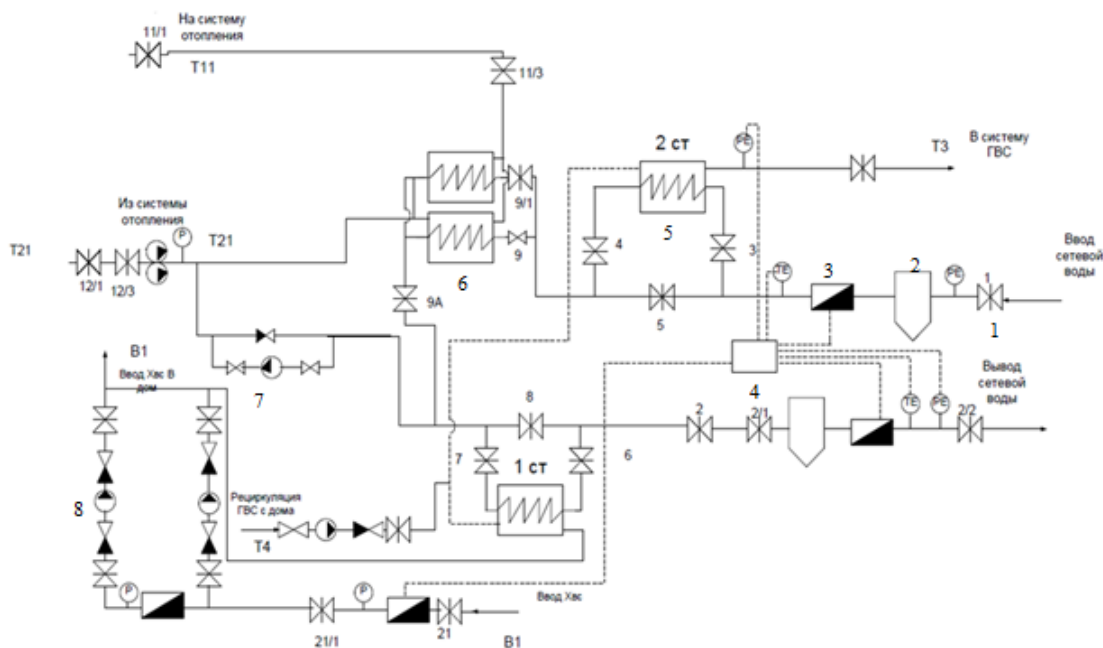
Для понимания того, как работает система теплоснабжения от ЦТП до потребителя, построены температурные графики работы ЦТП (рис. 2).

Дальнейшая работа по математическому моделированию состоит в реализации следующих этапов.

1. Разработать математические модели работы тепловой сети с подсоединением абонента или группы абонентов к источнику.

2. Ввести модели магистрального участка сети, распределительного участка (ответвление от магистральной сети до ЦТП или до индивидуального теплового пункта (ИТП), а также ввести модель ИТП в общую модель ЦТП.

3. Составить граничные условия работы математической модели для расчетного режима.



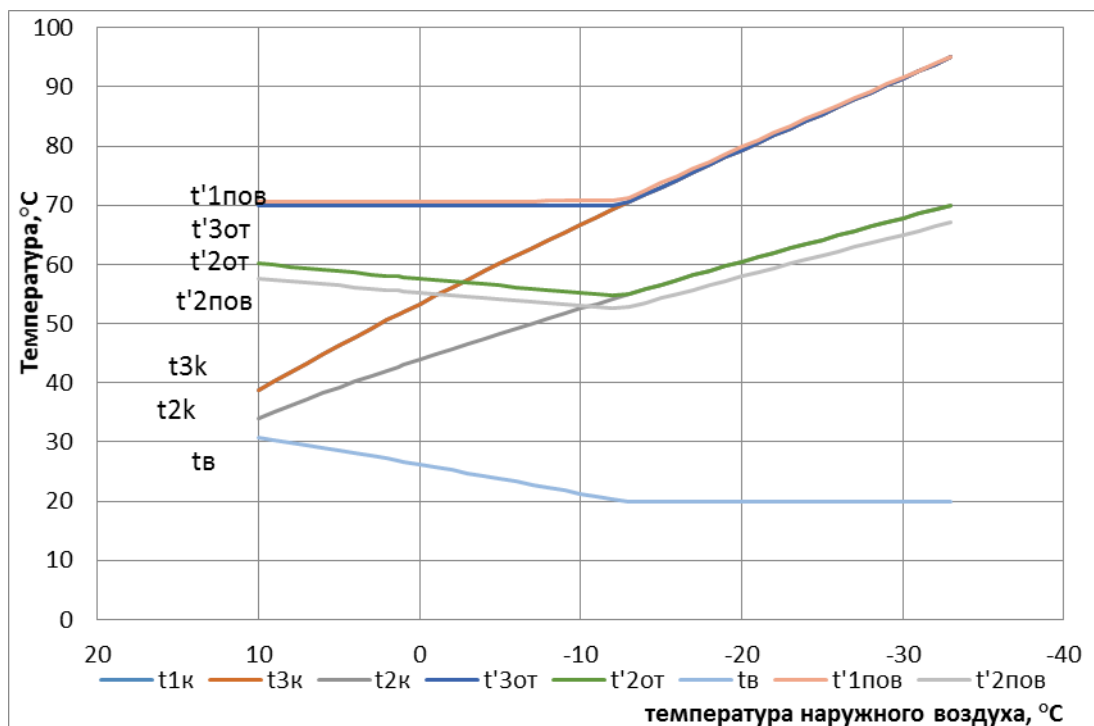


Рис. 2. Температурные графики работы ЦТП-162:

- $t_{1к}$ — температура прямой сетевой воды по графику качественного регулирования по отопительной нагрузке; $t_{2к}$ — температура обратной сетевой воды по графику качественного регулирования по отопительной нагрузке;
- $t'_{3от}$ — температура прямой сетевой воды с учетом срезки и/или излома по графику качественного регулирования по отопительной нагрузке;
- $t'_{2от}$ — температура обратной сетевой воды с учетом срезки и/или излома по графику качественного регулирования по отопительной нагрузке;
- $t'_{1пов}$ — температура прямой сетевой воды по повышенному графику качественного регулирования (регулирование по совмещенной нагрузке);
- $t'_{2пов}$ — температура обратной сетевой воды по повышенному графику качественного регулирования (регулирование по совмещенной нагрузке);
- $t_{в}$ — температура воздуха в отапливаемом помещении;
- $t'_{3к}$ — температура прямой сетевой воды после подмешивания.

Список использованных источников

- Пятин А. А. Влияние параметров теплоснабжения, характеристик системы отопления и тепловой защиты здания на качество процесса отопления [Электронный ресурс] // Общество, наука, инновации (НТК-2012) : сборник материалов Всерос. ежегод. науч.-техн. конф. (г. Киров, 16–27 апреля 2012 г.) / отв. ред.: С. Г. Литвинец. Киров : Вятский государственный университет, 2012. С. 2006–2010.
- Соколов Е. Я. Теплофикация и тепловые сети [текст] : учебник для вузов / Е. Я. Соколов. 7-е изд., стереотип. М. : МЭИ, 2001. 472 с.